

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ -
Главный метролог ФГУП ВНИИР
И. Реут
2009 г.

МП

«



ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

ВЛАГОМЕРЫ НЕФТИ ПОТОЧНЫЕ ПВН-615.001

Методика поверки

КАЗАНЬ-2009 г.

РАЗРАБОТАНА Государственным центром испытаний средств измерений
Государственным научным метрологическим центром
Всероссийским научно-исследовательским институтом расходомер-
рии (ГЦИ СИ ГНМЦ ВНИИР)

ИСПОЛНИТЕЛИ: Иванов В.П. к.т.н., Немиров М.С. к.т.н., Силкина Т.Г.,
Ибрагимов Р.Р.

УТВЕРЖДЕНА ГЦИ СИ ГНМЦ ВНИИР 28 ноября 2007 г.

ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

Настоящая инструкция не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражи-
рована и (или) распространена без разрешения ГЦИ СИ ГНМЦ ВНИИР.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	1
2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	1
3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	2
4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	2
5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	3
6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	3
7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	4
8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	5
ПРИЛОЖЕНИЕ А. МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОВЕРОЧНЫХ ПРОБ.....	6
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ	8

Настоящая инструкция распространяется на влагомеры нефти поточные типа ПВН-615.001 (далее – влагомер), предназначенные для измерений влагосодержания сырой нефти в %, объемных долях воды в автоматическом режиме, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Первичную и периодическую поверку влагомера проводят с использованием эталонных водо-нефтяных поверочных проб (далее – поверочная проба). При выпуске из производства и после ремонта на предприятии-изготовителе первичной поверке поверочные пробы приготавливают на основе осушенной нефти и дистиллированной воды, при периодической поверке поверочные пробы приготавливают на основе осушенной нефти и пластовой воды с места эксплуатации влагомеров.

Межповерочный интервал – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки влагомера должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр влагомера (п. 6.1);
- опробование влагомера (п. 6.2);
- определение погрешностей влагомера (п. 6.3).

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют следующие средства поверки, вспомогательные устройства и реактивы:

- установка поверки влагомеров нефти автоматизированная малогабаритная УПВ-АМ ТУ 4318-068-58651280-2008 (далее – установка);
- установка поверочная дистилляционная УПВН-2.01 ТУ 50.582-86 или влагомер лабораторный товарной нефти типа УДВН-1л УШЕФ.414432.002 ТУ;
- ареометр АНТ-1 по ГОСТ 18481-81;
- цилиндры 1-2000-1, 1-1000-1, 1-500-1, 1-250-1 по ГОСТ 1770-74;
- стаканы Н-500 ГОСТ 25336-82;
- термометр группы 3 с диапазоном измерений (0 – 55) °С по ГОСТ 215-73;
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 ТУ 25-04-1838-73;
- гигрометр психрометрический ВИТ-2 ТУ 25-11.1645-84;
- нефть осушенная, с влагосодержанием не более 1,0 %, объемная доля воды;
- вода пластовая с места эксплуатации влагомера;
- вода дистиллированная ГОСТ 6709-72;
- дизельное топливо;
- смесь хромовая;
- средство моющее обезжиривающее бытовое;

Допускается применение других средств измерений и вспомогательных устройств с аналогичными или лучшими характеристиками.

Все применяемые средства измерений должны быть поверены, а испытательное оборудование аттестовано, и иметь действующие свидетельства о поверке и аттестации.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускают лиц, достигших 18 лет, аттестованных в качестве поверителей, обладающих определенными знаниями и навыками, опытом работы с поверочным оборудованием, применяемых для поверки влагомеров нефти.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

4.1 Помещение, в котором проводят поверку влагомеров, должно соответствовать требованиям техники безопасности, охраны труда, взрывобезопасности, пожарной безопасности и санитарно-техническим правилам, определяемым действующими техническими и нормативными документами.

4.2 При выполнении поверки соблюдают требования безопасности, установленные в следующих документах:

- в области охраны труда и промышленной безопасности («Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» ПБ 08-624-03 от 31.07.2003 г., Федеральный закон «Об основах охраны труда в Российской Федерации» №181-ФЗ от 23.06.1999г.);

- в области пожарной безопасности (СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений», «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» ППБ 01-03 от 18.06.2003 г. №313, Нормы пожарной безопасности НПБ 88-2001 «Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования» от 4.06.2001 г. (с изменениями от 31.12.2002 г.);

- в области соблюдения безопасной эксплуатации электроустановок (ПОТ Р М-016 РД 153-34.0-03.150-00 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»);

- в области охраны окружающей среды (Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. №7-ФЗ).

4.3 Помещение, где проводят поверку влагомеров, содержат в чистоте, без следов нефти и оборудуют первичными средствами пожаротушения. Не допускают выбросов и выделений нефти в окружающую среду.

4.4 Помещение, в котором проводят поверку влагомеров должно быть взрывобезопасным, обогреваемым, снабженное приточно-вытяжной вентиляцией. Лица, выполняющие поверочные работы, должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

4.5 Легковоспламеняющиеся жидкости следует хранить в стеклянных банках Б-1 или склянках С-1 с притертыми пробками (группа фасовки VI по ГОСТ 3885), которые помещают в закрывающиеся металлические ящики со стенками и дном, выложенными негорючими материалами.

4.6 Особые условия по технике безопасности при эксплуатации конкретных видов используемого оборудования соблюдают в соответствии с требованиями эксплуатационных документов на это оборудования.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки в помещении соблюдают следующие условия:

– температура окружающего воздуха, °С	20±5;
– атмосферное давление, кПа	101,3±4;
– относительная влажность, %, не более	80;
– температура поверочных проб, °С	20±5;
– изменение температуры поверочных проб в процессе измерений, °С, не более	±1,0;

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

6.1 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке на используемые средства измерений.

6.2 Химическую посуду промывают хромовой смесью, ополаскивают дистиллированной водой и сушат.

6.3 Первичный преобразователь влагомера устанавливают на стенд и подключают контрольным кабелем к электронному блоку влагомера согласно руководству по эксплуатации (далее – РЭ) влагомера АЯРЦ.414616.001 РЭ.

6.4 Промывают внутренние полости первичного преобразователя влагомера и стенда дизельным топливом и сушат сжатым воздухом.

6.5 Измеряют плотность осушенной нефти (ρ_n) и воды (ρ_v) ареометром при температуре поверки и записывают в протокол поверки (Приложение Б).

Для удобства приготовления поверочных проб сначала производится добавление воды в нефть, а после добавлением осушенной нефти в воду.

6.6 Подготовка к проведению поверки

6.6.1 Подготовка к проведению поверки в поддиапазоне влагосодержания, приготавливаемых поверочных проб (0,01-70,0...80,0) %, объемная доля воды

6.6.1.1 Отбирают пробу нефти в объеме необходимом для полного заполнения измерительного контура установки с установленным первичным преобразователем.

6.6.1.2 Заполняют с помощью мерных цилиндров измерительный контур установки пробой нефти (V).

6.6.1.3 Производят перемешивание нефти в измерительном контуре установки в течении 5-7 минут в соответствии с требованиями РЭ установки.

6.6.1.4 Отливают из измерительного контура стенда в соответствии с требованиями РЭ установки необходимое количество пробы нефти $V_{отл}$ для определения остаточного влагосодержания, приготовленной нефти для поверки.

Начальный исходный объем нефти в измерительном контуре установки (V_{01}) в мл, вычисляют по формуле:

$$V_{01} = V - V_{отл} \quad (1)$$

6.6.1.5 Измеряют остаточное влагосодержание нефти W_{01} в отобранной пробе нефти на установке поверочной дистилляционной УПВН-2.01 ТУ 50.582-86 или лабораторным влагомером товарной нефти типа УДВН-1л.

6.6.2. Подготовка к проведению поверки в поддиапазоне влагосодержания приготавливаемых поверочных проб (70,0...80,0-99,9) %, объемная доля воды

6.6.2.1 Отбирают воду в объеме необходимом для полного заполнения измерительного контура установки с установленным первичным преобразователем.

6.6.2.2 Заполняют с помощью мерных цилиндров измерительный контур установки водой (V_{02}) и производят перемешивание воды в соответствии с требованиями РЭ установки.

6.6.2.3 Подготавливают нефть в объеме не менее 1/3 от полного объема установки, для добавления. Измеряют остаточное влагосодержание нефти W_0 в соответствии с п. 6.6.1.5 в предварительно подготовленной и перемешанной нефти.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют комплектность и устанавливают соответствие влагомера следующим требованиям:

- на влагомере отсутствуют механические повреждения, дефекты покрытия, ухудшающие внешний вид и препятствующие применению;
- надписи и обозначения четкие и соответствуют требованиям РЭ влагомера.

7.2 Опробование

При опробовании влагомера проверяют общее функционирование и проверку значений параметров градуировочных коэффициентов: *СДВ минимум*, *СДВ максимум* согласно РЭ влагомера. Значения параметров калибровочных коэффициентов влагомера должны совпадать со значениями указанными в разделе 15 РЭ влагомера и при наличии с записью значений в свидетельстве о поверке (предыдущей поверке) поверяемого влагомера. При несоответствии значений: *СДВ минимум*, *СДВ максимум* указанным значениям, поверяемый влагомер подлежит переградуировке и повторной поверке.

7.3 Определение погрешностей влагомера

Определение погрешностей влагомера проводят методом прямого измерения влагосодержания влагомером в поверочных пробах.

Приготовление поверочных проб производят в реперных точках влагосодержания.

Методика приготовления поверочных проб приведена в п.п. А1, А2 (Приложение А).

7.3.1 Определение погрешностей влагомера в поддиапазоне влагосодержания, приготавливаемых поверочных проб (0,01-70,0...80,0) %, объемная доля воды

Поочередно, в каждой реперной точке через 5-10 минут после дозирования воды и стабилизации показаний влагомера снимают усредненные показания влагомера и заносят в протокол поверки (Приложение В).

Заданные значения влагосодержания поверочной пробы полученные по формулам А1.1, А1.2 в реперных точках 1-(6-7) таблица А1 (Приложение А) заносят в протокол поверки (Приложение Б).

Абсолютную погрешность измерений влагосодержания в каждой реперной точке вычисляют по формуле:

$$\Delta W_i = W_{\text{ивл}} - W_{\text{ф.и}} \quad (2),$$

где, $W_{\text{ивл}}$ – значение влагосодержания поверочной пробы, измеренное влагомером, объемная доля, %;

$W_{\text{ф.и}}$ – заданное значение влагосодержания поверочной пробы, объемная доля, %.

За абсолютную погрешность (ΔW_{\max}) принимают наибольшее значение расхождений в реперных точках между заданным значением влагосодержания поверочной пробы ($W_{\text{фи}}$) и влагосодержанием этой пробы, измеренное влагомером.

Погрешности измерений влагомера должны быть в пределах нормированных значений, приведенных в таблице 1.

Таблица 1

Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности, объемная доля воды, %, в поддиапазонах:

0,01 – 50,0 %, объемная доля воды	$\pm 0,7$;
50,0 – 70,0 %, объемная доля воды	$\pm 0,9$;
70,0 – 99,9 %, объемная доля воды	$\pm 1,4$.

Результаты вычислений погрешностей заносят в протокол поверки (приложение Б).

Тщательно промывают измерительный контур стенда сначала керосином, затем бытовым моющим средством и сушат сжатым воздухом.

7.3.2 Определение погрешностей влагомера в поддиапазоне влагосодержания, приготавливаемых поверочных проб (70,0...80,0-99,9) %, объемная доля воды

Поочередно, в каждой реперной точке через 5-10 минут после дозирования нефти и стабилизации показаний влагомера снимают усредненные показания влагомера и заносят в протокол поверки (Приложение Б).

Заданные значения влагосодержания поверочной пробы рассчитанные по формулам А2.1, А2.2 в реперных точках (6-7)-9 таблица А1 (Приложение А) занести в протокол поверки (Приложение Б).

Абсолютную погрешность измерений влагосодержания в каждой реперной точке вычисляют по формуле (2).

За абсолютную погрешность (ΔW_{\max}) принимают наибольшее значение расхождений в реперных точках между заданным значением влагосодержания поверочной пробы ($W_{\text{фи}}$) и влагосодержанием этой пробы, измеренным влагомером.

Погрешности измерений влагомера должны быть в пределах нормированных значений, приведенных в таблице 1.

Результаты вычислений погрешностей заносят в протокол поверки (приложение Б).

После завершения поверки тщательно промывают измерительный контур установки сначала дизельным топливом, затем бытовым моющим средством и сушат сжатым воздухом.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке установленной формы по ПР 50.2.006-94, с указанием на оборотной стороне свидетельства основных метрологических характеристик влагомера, значений параметров градуировочных коэффициентов: *СДВ минимум*, *СДВ максимум*, перечня основных средств поверки и при необходимости оформляют протокол поверки (Приложение Б).

П р и м е ч а н и е. Значения параметров градуировочных коэффициентов: *СДВ минимум*, *СДВ максимум* указываются при проведении периодической поверки, при проведении первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта на предприятии-изготовителе значения допускается не указывать.

8.2 При отрицательных результатах поверки влагомер к применению не допускается и выдается извещение о его непригодности с указанием причин по ПР 50.2.006-94.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОВЕРОЧНЫХ ПРОБ

Диапазоны влагосодержания приготавливаемых поверочных проб для каждой реперной точки приведены в таблице А1.

Таблица А1.

№ реперной точки	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Диапазон влагосодержания, %	5,0-15,0	25,0-30,0	40,0-45,0	51,0-55,0	58,0-62,0	65,0-69,0	75,0-80,0	85,0-90,0	95,0-99,9
объемная доля воды									

Поверочные пробы приготавливают, строго соблюдая указания и требования РЭ установки.

А1. Приготовление поверочных проб в поддиапазоне влагосодержания (0,01-70,0...80,0) %, объемная доля воды

Для приготовления поверочных проб в реперных точках №№1-(6-7) отливают пробу и добавляют воду с помощью дозирующего устройства в измерительный контур установки.

Отливаемый объем пробы смеси и добавляемой воды (V) для вычисления заданного значения влагосодержания поверочной пробы вычисляют по формуле:

$$V = \frac{W - W_{i-1}}{100 - W_{i-1}} \cdot V_{1-i}, \quad (A1.1)$$

где V_{1-i} – начальный исходный объем нефти в измерительном контуре установки, мл, при приготовлении пробы в реперной точке №1 за V_0 принимают значение начального исходного объема нефти в измерительном контуре установки V_{01} , вычисленного по формуле (1);

W_{i-1} – значение влагосодержания поверочной пробы в предыдущей реперной точке, объемная доля воды, %;

W – заданное значение влагосодержания поверочной пробы, объемная доля воды, %.

Фактическое заданное значение влагосодержания поверочной пробы ($W_{\text{ф.и}}$) в объемных долях воды вычисляют по формуле:

$$W_{\text{ф.и}} = \frac{V_{\text{доб.в.}} + \frac{W_{i-1} \cdot (V_{1-i} - V_{\text{от.}})}{100}}{V_{1-i} - V_{\text{от.}} + V_{\text{доб.в.}}} \cdot 100, \quad (A1.2)$$

где $V_{\text{от.}}$ – объем отливаемой пробы, мл;

$V_{\text{доб.в.}}$ – объем добавляемой воды, мл;

V_{1-i} – начальный исходный объем нефти в измерительном контуре установки, мл, при приготовлении пробы в реперной точке №1 за V_0 принимают значение начального исходного объема нефти в измерительном контуре установки V_{01} , вычисленное по формуле (1);

W_{i-1} – значение влагосодержания поверочной пробы в предыдущей реперной точке, объемная доля воды, %.

А2. Приготовление поверочных проб в поддиапазоне влагосодержания (70,0...80,0-99,9) %, объемная доля воды

Для приготовления поверочных проб отливают пробу и добавляют подготовленную нефть с помощью дозирующего устройства в измерительный контур установки. Приготовление поверочных проб в реперных точках №№(6-7)-9 таблица А1, начинают с реперной точки №9 (с наибольшего значения влагосодержания).

Отливаемый объем пробы и добавляемой подготовленной нефти (V) для вычисления заданного значения влагосодержания поверочной пробы вычисляют по формуле:

$$V = \frac{W_{j-1} - W}{W_{j-1} - W_{02}} V_{j-1}, \quad (\text{A2.1})$$

где V_{j-1} – начальный исходный объем нефти в измерительном контуре установки, мл, при приготовлении пробы в реперной точке №9 за V_0 принимают значение начального исходного объема воды в измерительном контуре установки V_{02} (п. 6.6.2.2);

W – заданное значение влагосодержания поверочной пробы, объемная доля воды, %;

W_{02} – значение влагосодержания в подготовленной нефти, %, объемная доля воды, измеренное по п. 6.6.1.5;

W_{j-1} – заданное значение влагосодержания поверочной пробы в предыдущей реперной точке, %, объемная доля воды, %.

Фактическое заданное значение влагосодержания поверочной пробы ($W_{\text{ф.и}}$) в % объемных долях воды рассчитывают по формуле:

$$W_{\text{ф.и}} = \frac{W_{j-1} \cdot (V_{j-1} - V_{\text{от}}) + W_{02} \cdot V_{\text{доб.н}}}{V_{j-1} - V_{\text{от}} + V_{\text{доб.н}}}, \quad (\text{A2.2})$$

где, $V_{\text{от}}$ –объем отливаемой пробы, мл;

$V_{\text{доб.н}}$ –объем добавляемой нефти, мл;

